

# DE 195 31 849 A1

## Serie G

Folgende Zusammensetzung (in Gew.-%) eignet sich gut als Fugendichtmasse:

- 5 28,45 Acronal 290 D
- 3,00 Epoxystearinsäuremethylester
- 65,00 Kreide
- 0,25 Ammoniak
- 2,00 Wasser
- 10 1,00 TiO<sub>2</sub>
- 0,30 Netzmittel

Nach 4 Wochen Lagerung bei Normalklima wurden Prüfkörper nach DIN 18 540 hergestellt und untersucht. Das Rückstellvermögen beträgt 22%, wenn man den Prüfkörper um 100% dehnt und nach 24 Stunden bei Raumtemperatur 1 Stunde entspannen läßt.  
 15 Die Reißdehnung und der E 100-Modul wurden nach der DIN EN 28 339, Verfahren A, bei 23°C bestimmt. Es wurden folgende Werte erhalten: (Der E 100-Modul ist der Dehn/Spannungs-Wert bei 100% Dehnung).

	Reißdehnung [%]	E 100-Modul
20 Beton	120	0,04
Holz	130	0,05
25 PVC	105	0,015
Aluminium	185	0,06

## Patentansprüche

1. Bindemittel auf der Basis von Homo- oder Copolymeren des Styrols, gekennzeichnet durch einen Gehalt an Fettstoffen.
2. Bindemittel nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Gehalt an 0,5 bis 60, vorzugsweise 10 bis 50 und insbesondere 15 bis 40 Gew.-% an Fettstoffen, bezogen auf das Bindemittel insgesamt.
3. Bindemittel nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch Derivate von Fettsäuren oder Fettalkoholen, insbesondere Triglyceride von höheren Fettsäuren und vorzugsweise natürliche Fette und Öle als Fettstoffe.
4. Bindemittel nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es auf einem physikalisch und/oder chemisch abbindenden Polymeren mit einem Molekulargewicht von 8000 bis 2 000 000, vorzugsweise 10 000 bis 800 000 und insbesondere von 30 000 bis 300 000 basiert.
5. Bindemittel nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als 30, insbesondere mehr als 50 Gew.-% Styrol in dem Styrol-Polymerisat sind.
6. Bindemittel nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es bei 20°C flüssig oder streichfähig ist und insbesondere eine wäßrige Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 20 bis 85, vorzugsweise 35 bis 80 und insbesondere 45 bis 75 Gew.-% ist.
7. Herstellung des Bindemittels nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man den Fettstoff dem Styrol-Polymerisat vor, bei oder nach seiner Herstellung zusetzt, insbesondere einer wäßrigen Dispersion des Styrol-Polymerisates.
8. Verwendung der Bindemittel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Kleben, Beschichten und Dichten.
9. Verwendung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch das Kleben, Beschichten und Dichten von Holz, Pappe, Papier, Wandbelägen — insbesondere Tapeten —, Kork, Leder, Filz, Textilien, Kunststoffen — insbesondere Bodenbelägen aus PVC, Linoleum und Polyolefinen, sei es in Form von Folien oder textilen Flächegebilden —, mineralischen Substraten — insbesondere Glas, Quarz, Schlacken, Gestein und Keramik — und Metallen, insbesondere mit unterschiedlichem elastischem Verhalten oder unterschiedlichem Wärmeausdehnungskoeffizienten der Substrate.
10. Verwendung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsmasse eine Fugendichtungs-  
 65

Tabelle 4: Modifizierte Acrylat-Dispersionen

Lfd. Nr.	Additiv	Trübung	Härte	Dehnbarkeit	Rückstellkraft	Reißfestigkeit	Haftklebrigkeit
7	ohne	keine	hart	sehr gering	gering	sehr groß	keine
8	Ca-Stearat	undurchsichtig	hart	sehr gering	-	groß	keine
9	Glycerinmonooleat	wenig trübe	weich	groß	groß	groß	mittel
10	Ricinusöl	wenig trübe	weich	groß	groß	mittel	mittel
11	Sojaöl	undurchsichtig	weich	mittel	mittel	mittel	mittel
12	Dericolenöl 70a)	undurchsichtig	weich	mittel	mittel	mittel	gering
13	Lackleinöl	klar	weich	mittel	mittel	mittel	mittel
14	Sovermol-POL-1068-1b)	wenig	weich	groß	groß	groß	gering

a) Dericolenöl 70 = teildehydratisiertes Ricinusöl (Fa. Henkel)

b) Sovermol-POL-1068-1 = Umsetzungsprodukt von Sojaölepoxid und Methanol (Fa. Henkel)

# DE 195 31 849 A1

## 3. Eigenschaften:

	Viskosität; Haake VT 181 [mPas]	13600	14000	10400
5	pH-Wert	7,0	7,2	7,1
	Festkörpergehalt (105 °C, 24 h)	76,1	75,6	76,2
	Offene Zeit [min]	20	20	25
10	Schälwiderstand DIN 53278 [N/cm]:			
	- Textilbelag mit Schaumrücken	MB	MB	MB
15	- Textilbelag mit synth. Zweitrücken	13	12	10

20 MB = Materialbruch im Belag

## Serie F

25 10 g des Fettstoffes werden zu 90 g einer Dispersion von Styrol/Butylacrylat-Copolymer (Acronal-290-D, der Fa. BASF) gegeben und 1,5 min mit einem Ultra-Turrax T 25 bei einer Umdrehung von 240 001/min gemischt. Aus dem Gemisch wurde ein Film gegossen durch Ablüftung bei Raumtemperatur mit Umgebungsluft. Nach 6 Wochen Lagerung wurden folgende Ergebnisse erhalten.

30

35

40

45

50

55

60

65

# DE 195 31 849 A1

## II. Anwendung der Harzlösungen bei Fußbodenklebstoffen

1. Grundmischung	<u>Gewichtsanteile</u>	
Styrolacrylat (50 % FK)	24,0	5
Dispergierhilfsmittel	2,5	
und Emulgatoren		10
Entschäumer	0,02	
Konservierungsmittel	0,02	
Butyltriglykol	1,0	15
Wasser	5,0	
Acrylatverdicker (25 % FK)	0,2	20
Füllstoff (Kreide)	48,0	
Harzlösung	16,0	
Einstellwasser	<u>s. Beispiele</u>	25
Summe:	<u>s. Beispiele</u>	
	<u>=====</u>	30

### 2. Harzlösung

	<u>Beispiel 1</u>	<u>Beispiel 2</u>	<u>Beispiel 3</u>	
Kolophoniumharz	85,0	85,0	85,0	35
Rapsölmethylester	15,0	0,0	0,0	
Laurinsäuremethylester	0,0	15,0	0,0	40
Myristinsäuremethylester	0,0	0,0	15,0	
Einstellwasser	<u>1,1</u>	<u>1,7</u>	<u>1,0</u>	
Rezeptsumme:	97,84	98,44	97,74	45
	<u>=====</u>	<u>=====</u>	<u>=====</u>	50

# DE 195 31 849 A1

auf RT bezüglich ihrer Konsistenz beurteilt.

Lfd. Nr.	Lösungsmittel	Viskosität 80 °C (Brookfield, RVT)	Konsistenz bei Raumtemperatur
1	Myristinsäuremethyl- ester	550 mPa·s	mittelviskos
2	Ölsäuremethylester	625	hochviskos bis fest
3	Epoxysearinsäure- methylester	750	hochviskos bis fest separiert
4	Ricinölsäuremethyl- ester	900	hochviskos bis fest
5	Kokos-2-ethylhexyl- ester	800	hochviskos bis fest
6	Laurinsäuremethyl- ester	275	mittelviskos
7	Palmitinsäuremethyl- ester	600	hochviskos bis fest
8	Epoxysearinsäure- 2-ethylhexylester	525	hochviskos bis fest separiert
9	Monophenylglykol	475	mittelviskos

Die Versuche zeigen, daß die Fettderivate insbesondere mit niedrigen Molmassen von 200 bis 400 und mit einer oder mehreren Esterfunktionen neben ihrer weichmachenden Wirkung auf Styrol-Polymere ausgezeichnete Löseeigenschaften für die in Fußboden-Klebstoffen üblicherweise eingesetzten Kolophoniumharze besitzen.

# DE 195 31 849 A1

## Serie B

92,5 Gew.-Teile von Acronal 290 D wurden mit 7,5 Gew.-Teilen Fettstoffen wie in Serie A gemischt und zu einem Film verarbeitet. Es wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Fettstoff	Visk. (mPas)	Film- eigenschaften	Naß- tack	TG (°C)	
Laurinsäure- methylester	36000	transparent, stark haftklebrig	stark fädenziehend	-11	10
Myristinsäure- methylester	37000	transparent, stark haftklebrig	stark fädenziehend	-13	15
Palmitinsäure- methylester	40000	transparent, leicht haftklebrig	nein	-15	20
Stearinsäure- methylester	20000	leicht trübe, nicht klebrig	nein	-10	25
					30

## Serie C

90 Gew.-Teile von Acronal 290 D wurden mit 10 Gew.-Teilen Fettstoffen in einem Becherglas bei 60°C innerhalb von 30 Min. gemischt, bis die Dispersion homogen aussah. Dann wurden daraus Filme hergestellt, indem die Dispersionen in Formen bei 40°C in einem Trockenschrank 7 Tage bei 23°C und 50% rel. Luftfeuchtigkeit gelagert wurden.

In folgenden Fällen waren die Filme stark haftklebrig, gummielastisch und durchsichtig: Glycerintricaprylat, Ringöffnungsprodukt von Epoxystearinsäuremethylester mit Methanol oder Essigsäure- und Dimerfettsäuremethylester.

Leicht haftklebrig, durchsichtig und gummielastisch waren die Filme in folgenden Fällen: Umsetzungsprodukt von Epoxystearinsäuremethylester mit Bernsteinsäure, mit Glykol (2 : 1) und mit Ricinolsäurebutylester sowie Erucasäuremethylester.

Kontaktklebrige, transparente und gummielastische Filme wurden mit Ocenol 90/95 (acetyliert) erhalten. Dabei handelt es sich um einen ungesättigten Fettalkohol mit 18 C-Atomen und einer Jodzahl von 90 bis 95.

Leicht trübe, stark haftklebrig und gummielastische Filme werden mit Umsetzungsprodukten von Epoxystearinsäuremethylester mit Trimethylolpropan (TMP, 3 : 1) oder mit Bernsteinsäuremonomethylester (1 : 1) erhalten.

Alle Filme "schwitzten" den Weichmacher nicht aus. Dazu wurden die Filme bei 60°C zwischen Silikonpapier gelagert und nach 3 Wochen auf Fettflecken im Papier untersucht.

## Serie D

Zu 7 Gew.-Teilen Mowilith DM 680 (wäßrige Dispersion von Homo-Polystyrol) wurden unter Rühren 3 Gew.-Teile von Epoxystearinsäuremethylester gegeben und 30 Min. bei 60°C gerührt. Das Homo-Polystyrol wurde dadurch extrem klebrig und gummielastisch. Die Viskosität der Dispersion bei 20°C betrug nur 1850 mPa·s.

Ein Vergleichsversuch, bei dem als Weichmacher Dibutylphthalat eingesetzt wurde, führte dagegen zu einer Viskosität von 5500 mPa·s bei 20°C. Es ließ sich kein homogener Film herstellen. Das Produkt war spröde und bröselig.

## Serie E

I. Lösungsverhalten von Kolophoniumharzen in Fettsäureestern: 8 Teile nichtkristallisierendes Balsamharz (Resitherm CA) wurde bei 80°C in 2 Teilen verschiedenen fettchemischen Substanzen und Monophenylglykol (als Referenz) gelöst. Dann wurde die Viskosität bei dieser Temperatur gemessen und die Lösung nach Abkühlen

Fortsetzung Tabelle 1

Lfd. Additiv Nr. Art	FK Menge %	Visk. (mPas)	Dehnung		Dehnung Kraft bei max.Kraft	Schwitzen TG	RK
			bei %	bei %	Bruch		
7. ÖLM-Epox	7,5	53,55	4401	4406	6,50	nein	26
8. MPG-Ester	7,5	53,41	1736	3321	5,50	nein	30
9. KEH	15	26750	6455	9975	3,20	nein	
10. Ricinusöl	7,5	58,53	4609	4620	10,50	-2	
11. RME	15	52,33	6244	8915	3,00	nein	
12. Rüßöl	7,5	55,23	5032	5032	22,10		

Tabelle 1

Lfd. Nr.	Additiv	FK Menge %	Visk. (mPas)	Dehnung bei max.Kraft %	Dehnung Kraft bei N/mm <sup>2</sup>	Schwitzen	TG	RK
1.	Ohne	0	7500	1598	57,80	nein	21	
2.	SÖ-Epox	15	25000		5252	nein	-20	
3a.	SÖ-Epox/DFS	2,5	20000	4133	4140			
3b.	SÖ-Epox/DFS	5	35000	5519	5522			
3c.	SÖ-Epox/DFS	7,5	60000	5569	5564			
3d.	SÖ-Epox/DFS	15	68000	7240	7245		2	47
3e.	SÖ-Epox/DFS	20	58000	7091	11340		-9	
4.	Lackleinöl	7,5	36000	4886	4891		-15	
5.	MeRi	15	83000	1798	4840	nein		11
6.	ÖLM	7,5	17500	5893	5881	nein		15

Fortsetzung Tabelle siehe nächste Seite



## DE 195 31 849 A1

Aluschale 2 Stunden bei 120 bis 130°C erhitzt. Dann wird zurückgewogen.

Die Viskosität (Visk.) wurde folgendermaßen bestimmt: Brookfield RVT (20°C).

Die Dehnung wurde unter folgenden Bedingungen bestimmt: Instron 4302, automatisches Materialprüfsystem Serie IX, Probenbreite 5 mm, Probendicke 1 mm, Probenlänge 15 mm, Zuggeschwindigkeit 200 mm/Min. Be-

5 stimmt wurde die Dehnung bei max. Kraft und beim Bruch. Die Kraft gibt die Reißkraft an.

Die Verträglichkeit der Komponenten (Schwitzen) wurde folgendermaßen bestimmt: Die Filme wurden bei 60°C zwischen Silikonpapier gelagert und nach 3 Wochen bezüglich Verfleckung des Papiers beurteilt.

Die Glasumwandlungs-Temperatur (TG) wurde folgendermaßen bestimmt: Meßzelle DSC 910 mit DuPont 2100, Al-Tiegel mit Deckel, 3 l/h N<sub>2</sub>, 20 K/Min.

10 Die Haftklebrigkeit (RK) wurde folgendermaßen bestimmt: Eine Stahlkugel (Durchmesser 20 mm, Gewicht 32,25 g) rollte eine Rampe (Höhe 26 mm, Laufstrecke 115 mm) auf einen Film der erfindungsgemäßen Zusammensetzung) hinunter. Die auf dem Polymerfilm zurückgelegte Strecke wurde gemessen (Angabe in mm).

Die einzelnen Ergebnisse wurden in der Tabelle zusammengefaßt. Sie zeigen:

- 15 — Die aliphatischen Weichmacher sind mit den aromatischen Copolymeren verträglich (kein Schwitzen).
- Die Glasumwandlungstemperatur wird stark verringert. Es werden Werte unter -10°C und sogar unter
- 20°C erhalten.
- Die Massen wurden bei ca. 10%igen Zusatz haftklebrig.
- In der Regel steigt die Viskosität stark an. Sie kann aber auch gleich bleiben oder gar abnehmen.
- 20 — Die Reißdehnung steigt an, teilweise sehr stark.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Kaoline, Talkum, Graphit, Metalloxide von Aluminium, Eisen, Zink, Titan, Chrom, Kobalt, Nickel, Mangan etc., gegebenenfalls als Mischoxide, Chromate, Molybdate, Carbonate, Silikate, Aluminate, Sulfate, native Fasern, Cellulose, Holzspäne, Phthalocyanine und Quarzmehl.

Vorzugsweise werden nur Fettstoffe als Weichmacher verwendet, insbesondere keine Polyalkylenoxide und/oder deren fettchemische Derivate.

Die erfindungsgemäße Masse wird im allgemeinen folgendermaßen aus den Ausgangsstoffen hergestellt: Die Zugabe des erfindungsgemäßen Weichmachers zum Polymer bzw. zur Polymerdispersion kann nach, während oder vor der Polymerisation erfolgen. Die Formulierungen werden in der Regel so hergestellt, daß das Polymer bzw. die Polymerdispersion vorgelegt wird. Dann werden die anderen Bestandteile unter Rühren (ggf. unter erhöhter Temperatur) zugegeben.

Das Bindemittel kann bei Raumtemperatur (20°C) flüssig, pastös oder fest sein. Insbesondere ist es flüssig, und zwar zweckmäßigerweise eine wäßrige Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 20 bis 85, vorzugsweise 35 bis 80, insbesondere 45 bis 75 Gew.-%.

Der Feststoffgehalt für Emulsionen oder Suspensionen des erfindungsgemäßen Bindemittels liegt zwischen 20 und 75 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 40 und 60 Gew.-%.

Die erfindungsgemäßen Weichmacher können in der Regel folgende Veränderungen an dem Styrol-Polymerisat bewirken:

- Die Glasumwandlungstemperatur wird herabgesetzt.
- Das Copolymerisat wird haftklebrig.
- Die Viskosität wird teilweise erhöht, teilweise verringert.
- Die Bruchdehnung wird drastisch erhöht.
- Die Dehnung bei der maximalen Kraft wird ebenfalls stark erhöht, was auf ein gummielastisches Verhalten hindeutet.

Von besonderer Bedeutung ist aber, daß diese Effekte permanent sind, d. h. ein Auswandern des Weichmachers wurde innerhalb von 3 Wochen bei 60°C nicht beobachtet. Dafür spricht folgende Versuchsdurchführung: Die Filme wurden 3 Wochen bei 60°C zwischen Silikonpapier gelagert und im Abstand von 3 Tagen bezüglich Verfleckung des Papiers beurteilt.

Aufgrund dieser Eigenschaften eignen sich die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen als Bindemittel zur Konfektionierung von Klebstoffen, Dichtungsmassen und Beschichtungsmassen.

Als Klebstoffe seien konkret genannt: Schmelz-, Lösungsmittel-, Dispersions-, Montage-, Haft- und Kontakt-Klebstoffe sowie Redispersionspulver, Alleskleber und Klebestifte. Zu verkleben sind damit: Papier, Pappe, Holz, Textilien, Wandbeläge, Fliesen, Etiketten, Leder, Gummi, Kunststoffe, Glas, Keramik und Metall. Als Beschichtungen seien genannt: Plastisol, Dispersionsfarbe und Isolierung von Dächern. Die Dichtungsmassen können sowohl im Bau- als auch im Fahrzeugbereich eingesetzt werden. Die erfindungsgemäße Masse kann auch hydraulischen Bindemitteln — zur Elastifizierung oder Haftverbesserung — zugesetzt werden, z. B. Zement oder Gips.

Die Erfindung wird durch folgende Beispiele erläutert:

#### Beispiele

#### Serie A

#### I. Ausgangsstoffe

1. Acronal 290 D = 50-%ige wäßrige Dispersion eines Styrol/Butylacrylat-Copolymeren (anionisch),
2. SÖ-Epox = epoxidiertes Sojaöl,
3. SÖ-Epox/DFS = Umsetzungsprodukt von epoxidiertem Sojaöl mit Dimerfettsäure in Kokos-2-ethylhexylester,
4. MeRi = Ricinolsäuremethylester,
5. MeTiO5 = Ölsäuremethylester,
6. ÖLM-Epox = Ölsäuremethylester epoxidiert,
7. MPG-Ester = Ester von Vorlauffettsäure mit Monophenylglykol,
8. KEH = Kokos-2-ethylhexylester,
9. RME = Rapsfettsäuremethylester.

#### II. Herstellung der Massen

100 Gew.-Teile von Acronal 290 D wurden mit den in der Tabelle angegebenen Mengen an Fettstoffen in einem Becherglas bei 60°C innerhalb von 30 Min. gemischt, bis die Dispersion homogen aussah.

#### III. Untersuchung der Massen

Die untersuchten Proben wurden folgendermaßen hergestellt: Die modifizierten Dispersionen wurden in Formen bei 40°C in einem Brutschrank verfilmt, 7 Tage im Normklima (23°C, 50% LF) gelagert und dann vermessen.

Die Feststoff-Konzentration (FK) wurde folgendermaßen bestimmt: 5 bis 10 g der Probe werden in einer

Ölpalmen, Ölpalmkernen und Ölbäumen und deren Methylester. Bevorzugte Fette und Öle sind z. B. Rindertalg mit einer Kettenverteilung von 67% Ölsäure, 2% Stearinsäure, 1% Heptadecansäure, 10% gesättigte Säuren der Kettenlänge C12 bis C16, 12% Linolsäure und 2% gesättigte Säuren mit > C18 Kohlenstoffatomen oder z. B. das Öl der neuen Sonnenblume (NSb) mit einer Zusammensetzung von ca. 80% Ölsäure, 5% Stearinsäure, 8% Linolsäure und ca. 7% Palmitinsäure. Selbstverständlich können z. B. auch die entsprechenden Epoxide und Umsetzungsprodukte mit Maleinsäureanhydrid verwendet werden. Weitere Beispiele sind partiell und vollständig dehydratisiertes Ricinöl, partiell acetyliertes Ricinusöl, Ringöffnungsprodukte von epoxidiertem Sojaöl mit Dimerfettsäure.

Außerdem können Fettsäureester und ihre über Epoxidation zugänglichen Derivate verwendet werden. Als Beispiel für derartige Ester seien genannt: Sojafettsäuremethylester, Leinölfettsäuremethylester, Ricinolsäuremethylester, Epoxystearinsäuremethylester, Epoxystearinsäure-2-ethylhexylester. Von den Glyceriden werden die Triglyceride bevorzugt, z. B. Rüböl, Leinöl, Sojaöl, Ricinusöl, partiell und vollständig dehydratisierte Ricinusöle, partiell acetyliertes Ricinusöl, Sojaölepoxid, Leinölepoxid, Rübölepoxid, epoxidiertes Sonnenblumenöl.

Vorzugsweise werden mit Nucleophilen ringgeöffnete epoxidierte Triglyceride ungesättigter Fettsäuren eingesetzt werden. Unter Nucleophilen sind Alkohole wie z. B. Methanol, Ethanol, Ethylenglykol, Glycerin oder Trimethylolpropan, Amine wie z. B. Ethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin, Ethylendiamin oder Hexamethylendiamin oder Carbonsäuren wie z. B. Essigsäure, Dimerfettsäure, Maleinsäure, Phthalsäure oder ein Gemisch von Fettsäuren mit 6 bis 36 C-Atomen zu verstehen.

Die Fette und Öle (Triglyceride) können sowohl in nativer Form als auch nach thermischer und/oder oxidativer Behandlung bzw. die über Epoxidation oder über die Addition von Maleinsäureanhydrid bzw. Acrylsäure zugänglichen Derivate eingesetzt werden. Konkrete Beispiele sind: Palmöl, Erdnußöl, Rüböl, Baumwollsaatöl, Sojaöl, Ricinusöl, partiell und vollständig dehydratisierte Ricinusöle, partiell acetylierte Ricinusöle, Sonnenblumenöl, Leinöl, Standöle, geblasene Öle, epoxidiertes Sojaöl, epoxidiertes Leinöl, Rapsöl, Kokosöl, Palmkernöl und Talge.

Als Derivate können auch Amide der obengenannten Fettsäuren verwendet werden. Diese können durch Umsetzung mit primären und sekundären Aminen oder Polyaminen erhalten werden, z. B. mit Monoethanolamin, Diethanolamin, Ethylendiamin, Hexamethylendiamin, Ammoniak.

Unter "Fettalkoholen" werden Verbindungen verstanden, die eine oder mehrere Hydroxylgruppen enthalten. Die Hydroxylgruppen können mit gesättigten, ungesättigten, unverzweigten oder verzweigten Alkylresten mit mehr als 8, insbesondere mehr als 12 C-Atomen verbunden sein. Sie können neben den für die spätere Umsetzung mit den Alkylidenoxiden notwendigen -SH, -C=C-, -COOH, Amino, Säureanhydrid-Gruppen oder Epoxidgruppen weitere Gruppen enthalten, z. B. Ether-, Ester-, Halogen-, Amid-, Amino-, Harnstoff- und Urethan-Gruppen. Konkrete Beispiele für die erfindungsgemäßen Fettalkohole sind: Ricinoleylalkohol, 12-Hydroxystearylalkohol, Oleylalkohol, Erucylalkohol, Linoleylalkohol, Linolenylalkohol, Arachidylalkohol, Gadoleylalkohol, Erucylalkohol, Brassidylalkohol, Dimerdiol (= Hydrierungsprodukt des Dimerfettsäuremethylesters).

Eingesetzt werden können auch verzweigte Alkohole, sogenannte Guerbetalkohole, die sich aus der Kondensation von linearen, gesättigten oder ungesättigten Alkoholen ergeben. Beispiele hierfür sind: 2-Ethylhexanol, 2-Butyloctanol, 2-Hexyldecanol, 2-Tetradecyloctandecanol, 2-Hexadecyl-C<sub>20</sub>-alkohol, außerdem auch Isostearylalkohol sowie Gemische, die sich aus der Guerbetisierung technischer Alkohole ergeben.

Als Derivate der Fettalkohole können symmetrische und unsymmetrische Ether und Ester mit Mono- und Polycarbonsäuren eingesetzt werden. Unter Monocarbonsäuren versteht man Ameisen-, Essig-, Propion-, Butter-, Valerian-, Capron-, Önanth-, Capryl-, Pelargon-, Caprin-, Undecan-, Laurin-, Tridecan-, Myristin-, Pentadecan-, Palmitin-, Margaritin-, Stearin-, Nonadecan-, Arachin-, Behen-, Lignocerin-, Cerotin- und Melissinsäure. Polycarbonsäuren sind z. B. Oxalsäure, Adipinsäure, Maleinsäure, Weinsäure und Zitronensäure. Gleichzeitig können als Carbonsäure auch die oben beschriebenen Fettsäuren eingesetzt werden, wie z. B. Ölsäureoleylester. Die Fettalkohole können auch verethert sein, insbesondere mit mehrwertigen Alkoholen, z. B. Alkylpolyglykoside, Dimerdiolether.

Das Gewichtsverhältnis des Styrol-Polymerisats zu dem weichmachenden Fettstoff beträgt 100 : 0,5 bis 50, vorzugsweise 100 : 2,5 bis 40 und vor allem 100 : 7,5 bis 15.

Die erfindungsgemäßen Massen können neben diesen beiden wesentlichen Komponenten noch weitere Stoffe enthalten, z. B. Antioxidantien, Pigmente, Füllstoffe, Weichmacher, Konservierungsmittel, Entschäumer, Filmbildungsmittel, Geruchsstoffe, Wasser, Haftvermittler, Lösungsmittel, Farbstoffe, Flammenschutzmittel, Verlaufshilfsmittel, Harze, Tackifier, Viskositätsregulatoren, Dispergierhilfsmittel (z. B. Na- oder Ammoniumsalz von Polyacrylsäure), Emulgatoren (z. B. Alkyletherphosphate und Sulfosuccinate) und Verdickungsmittel (z. B. MC, HEG).

Als Harze kommen in Frage: Polyisobutylen bzw. Polybutylen (z. B. Hyvis 10 der BP), Kollophoniumharze und seine Derivate (Ester, hydrierte Produkte, Abietylalkohol), Acrylharze, Phenolharze, Terpen-Phenolharze, Polyterpene, Epoxidharze, Kohlenwasserstoffharze, Inden-Kumaronharze und Melaminharze.

Als Antioxidantien kommen in Frage: z. B. phosphorige Säure und deren Salze, unterphosphorige Säure und deren Salze, Ascorbinsäure und deren Derivate (spez. Ascorbylpalmitat), Tocopherol und dessen Derivate, Mischungen von Ascorbinsäure-Derivaten und Tocopherol-Derivaten, sterisch gehinderte Phenolderivate, speziell BHA tert-Butyl-4-methoxyphenol und BHT (2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol), Gallussäure und Derivate, spez. Alkylgallate, aromatische Amine, wie z. B. Diphenylamin, Naphthylamin und 1,4-Phenylendiamin, Dihydrochinolin, organische Sulfide, Dithiocarbamate und Mercaptobenzimidazol.

Als Viskositätsregulatoren kommen in Frage: z. B. Celluloseether, gehärtetes Ricinusöl und hochdisperse Kieselsäuren sowie ionische und nichtionische Verdickungsmittel, wie z. B. Polyacrylsäure und assoziative Verdicker.

Als Füllstoffe bzw. Pigmente kommen in Frage: Kreide, Schwerspat, Kaolin, Ruß, Gips, Aerosil, Kieselgel,

1539, Acronal S 360 D, Scopacryl PAA D 8875, Acronal S 400, Acronal S 401, Styrofan A 900, Rhodopas DS 913, Joncryl 678, Vinnapas LL 6010 und SAF 54, Neocryl A 621 (Copolymere aus Styrol, Acrylsäureester). Pliotec LS 1 (Terpolymer aus Styrol, Butylacrylat, Methacrylsäure), Mowilith DM 611, Mowilith DM 680, Styropor P 555 (Reinstyrol), Buna EM 2116, Styrolux 684 D, Rhodopas SB 012, (Copolymere aus Styrol, Butadien), Novodur P2M, Synthomer VL 10286 (Terpolymere aus Styrol, Butadien und Acrylnitril).

Die Styrol-Copolymerisate können nach bekannten Verfahren hergestellt werden, insbesondere durch Emulsions- oder Perlpolymerisation. Dabei entstehen wäßrige Dispersionen mit einer Konzentration von ca. 40 bis 70 Gew.-% an Styrol-Copolymerisat. Ihre Herstellung in Masse oder Lösung ist aber ebenfalls möglich.

Es ist als überraschend anzusehen, daß diese aromatischen Polymere mit den aliphatischen Fettstoffen verträglich sind. Es ist ferner als überraschend anzusehen, angesichts der ständigen Forderung (siehe Klebstoff-Tuben), die Substratoberflächen zu trocknen und fettfrei zu machen, um eine gute Haftung zu erzielen, daß dabei die Festigkeit kaum verändert wird. Die Überraschung ist deswegen besonders groß, weil der Gehalt an Fettstoffen nicht nur wenige Prozent, sondern im allgemeinen 0,5 bis 60 und zweckmäßigerweise 10 bis 50 Gew.-%, insbesondere 15 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Bindemittel betragen kann. Die Zugscherfestigkeit von Klebstoffen beträgt dann immer noch  $> 1$ , vorzugsweise  $> 2$ , insbesondere  $> 4 \text{ N/mm}^2$  für Buchenholz.

Unter Fettstoffen sind Fettsäuren, Fettalkohole und deren Derivate zu verstehen. Im allgemeinen ist ihr Molekulargewicht größer als 100, insbesondere größer als 200. Die obere Grenze ist 20 000, vorzugsweise 300 bis 1500.

Unter "Fettsäuren" werden Säuren verstanden, die eine oder mehrere Carboxyl-Gruppen ( $-\text{COOH}$ ) enthalten. Die Carboxyl-Gruppen können mit gesättigten, ungesättigten, unverzweigten oder verzweigten Alkyl-Resten mit mehr als 8, insbesondere mehr als 12 C-Atomen verbunden sein. Sie können neben den oben beschriebenen  $-\text{OH}$ ,  $-\text{SH}$ ,  $-\text{C}=\text{C}-$ ,  $-\text{COOH}$ , Amino-, Säureanhydrid-Gruppen oder Epoxidgruppen weitere Gruppen wie Ether-, Ester-, Halogen-, Amid-, Amino-, Urethan- und Harnstoffgruppen enthalten. Bevorzugt werden jedoch Carbonsäuren wie native Fettsäuren oder Fettsäuregemische, Dimerfettsäuren und Trimerfettsäuren. Konkrete Beispiele für die Fettsäuren sind neben den gesättigten insbesondere die ein- oder mehrfach ungesättigten Säuren Palmitolein-, Öl-, Elaidin-, Petroselin-, Eruca-, Ricinol-, Hydroxymethoxystearin-, 12-Hydroxystearin-, Linol-, Linolen- und Gadoleinsäure.

Als Fettsäuren können auch verwendet werden Produkte, die aus der Guerbetisierung von linearen gesättigten oder ungesättigten Fettalkoholen mit anschließender Oxidation resultieren. Als Beispiele seien genannt: 2-Ethylhexansäure, 2-Butyloctansäure, 2-Hexyldecansäure, 2-Decyltetradecansäure, 2-Tetradecyloctadecansäure, 2-Hexadecyl-C<sub>20</sub>-säure oder Gemische davon.

Außerdem kommt auch Isostearinsäure als Nebenprodukt der Dimerisierung von Fettsäuren in Frage.

Neben den in der Natur vorkommenden Fettsäuren können auch Polyhydroxyfettsäuren eingesetzt werden. Diese können z. B. durch Epoxidation ungesättigter Fette und Öle oder Ester von Fettsäuren mit Alkoholen, Ringöffnung mit H-aktiven Verbindungen wie z. B. Alkoholen, Aminen und Carbonsäuren und anschließende Verseifung hergestellt werden. Die als Ausgangsmaterial benötigten Fette oder Öle können sowohl pflanzlichen als auch tierischen Ursprungs sein oder gegebenenfalls gezielt auf petrochemischem Weg synthetisiert werden.

Die Fettsäuren können auch von Öl- und Fett-basierten Rohstoffen abgeleitet sein, wie sie z. B. durch En-Reaktionen, Diels-Alder-Reaktionen, Umesterungen, Kondensationsreaktionen, Pfropfung (z. B. mit Maleinsäureanhydrid oder Acrylsäure usw.) und Epoxidierungen zugänglich sind. Als Beispiele hierfür seien genannt: a) Epoxide ungesättigter Fettsäuren wie Palmitolein-, Öl-, Elaidin-, Petroselin-, Eruca-, Linol-, Linolen-, Gadoleinsäure, b) Umsetzungsprodukte ungesättigter Fettsäuren mit Maleinsäure, Maleinsäureanhydrid, Methacrylsäure oder Acrylsäure, c) Kondensationsprodukte von Hydroxycarbonsäuren wie Ricinolsäure oder 12-Hydroxystearinsäure und Polyhydroxycarbonsäuren.

Nicht alle der oben beschriebenen Fettsäuren sind bei Raumtemperatur stabil. Falls notwendig, können daher für die erfindungsgemäße Verwendung Derivate der obengenannten Fettsäuren wie Ester oder Amide eingesetzt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden Ester oder Partialester der obengenannten Fettsäuren mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen verwendet. Unter Alkoholen sind Hydroxyl-Derivate von aliphatischen und alicyclischen gesättigten, ungesättigten, unverzweigten oder verzweigten Kohlenwasserstoffen zu verstehen. Hierzu gehören neben einwertigen Alkoholen auch die aus der Polyurethan-Chemie an sich bekannten niedermolekularen Kettenverlängerungsmittel bzw. Vernetzer mit Hydroxylgruppen. Konkrete Beispiele aus dem niedermolekularen Bereich sind Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol, Pentanol, Decanol, Octadecanol, 2-Ethylhexanol, 2-Octanol, Ethylenglykol, Propylenglykol, Trimethylenglykol, Tetramethylenglykol, Butylenglykol-2,3, Hexamethylendiol, Octamethylendiol, Neopentylglykol, 1,4-Bishydroxymethylcyclohexan, Guerbetalkohol, 2-Methyl-1,3-Propanediol, Hexantriol-(1,2,6), Glycerin, Trimethylolpropan, Trimethyloläthan, Pentaerythrit, Sorbit, Formit, Methylglycosid, Butylenglykol, die zu Alkoholen reduzierten Dimer- und Trimer-Fettsäuren. Von Kollophoniumharzen abgeleitete Alkohole wie Abietylalkohol können ebenfalls für die Veresterung verwendet werden.

Anstelle der Alkohole können auch OH-haltige tertiäre Amine, Polyglycerin oder teilweise hydrolysierte Polyvinylester verwendet werden.

Außerdem können zur Oligomerisierung Polycarbonsäuren oder Hydroxycarbonsäuren zugesetzt werden. Beispiele hierfür sind Oxalsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Glutarsäure, Adipinsäure, Korksäure, Sebacinsäure, 1,11-Undecandisäure, 1,12-Dodecandisäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure, Hexahydrophthalsäure, Tetrahydrophthalsäure oder Dimerfettsäure, Trimerfettsäure, Zitronensäure, Milchsäure, Weinsäure, Ricinolsäure, 12-Hydroxystearinsäure. Bevorzugt wird Adipinsäure verwendet.

Beispiele für geeignete Ester sind neben den teilweise verseiften Fetten, wie Glycerinmonostearat, vorzugsweise die natürlichen Fette und Öle von Raps (neu) und (alt), Sonnenblumen, Soja, Lein, Ricinus, Kokosnüssen,

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Bindemittel auf der Basis von Homo- oder Copolymeren des Styrols, deren Herstellung und Verwendung zum Kleben, Beschichten und Dichten.

Unter Bindemittel sollen solche Stoffe verstanden werden, die gleiche oder verschiedenartige Substrate verbinden oder selbst darauf fest haften können. Sie basieren in der Regel auf Stoffen, insbesondere Polymeren, die chemisch oder physikalisch abbinden. Die physikalische Abbindung besteht in einer Erstarrung aus der Schmelze oder in der Trocknung einer wäßrigen oder organischen Lösung bzw. Dispersion. Die Stoffe bzw. Polymeren werden in der Regel durch Zusätze so modifiziert, daß sie zum Kleben, klebenden Dichten und Beschichten besser geeignet sind. Derartige Zusätze sind z. B. Harze, Weichmacher, Lösungsmittel, Füllstoffe, Pigmente, Beschleuniger, Stabilisatoren und Dispergiermittel. Auf derartig modifizierten Bindemitteln basieren also die Klebstoffe, die Dichtungsmassen und die Beschichtungsmittel.

Weichmacher werden zugesetzt, um bei Klebstoffen, Dichtungsmassen und Beschichtungsmitteln das Formveränderungsvermögen zu verbessern bzw. die Härte zu verringern. Es handelt sich dabei um flüssige oder feste, in der Regel indifferente organische Substanzen mit geringem Dampfdruck. Nach dem allgemeinen Fachwissen (siehe Habenicht, Gerd: "Kleben: Grundlagen, Technologie-Anwendungen", 2. Auflage, 1990, Seite 100) liegt der Nachteil weichmacherhaltiger Klebschichten in den verschlechterten Alterungs- und Haftungseigenschaften, weiterhin in den reduzierten Klebschicht-Festigkeiten, deren Kriechneigung und deren Auswanderungstendenz. Es bedarf daher einer wohl abgewogenen Prüfung der Prioritäten zwischen Verformungsfähigkeit auf der einen Seite und Festigkeit auf der anderen Seite. In "Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie" wird unter dem Stichwort "Weichmacher" auch die Anwendung von Weichmachern beschrieben (siehe Seiten 371 bis 377, Band 24, 4. Auflage, 1983).

Derartige Zusammensetzungen aus Polystyrol und Weichmachern sind bekannt. So wird in der US 4,869,934 eine Zusammensetzung zum Glätten, Reinigen und Beschichten von Fußböden beschrieben, die zum Beispiel aus folgenden Bestandteilen besteht: 31,2 Gew.-Teile eines Copolymerisates aus Butylmethacrylat, Methacrylsäure, Methylmethacrylat und Styrol im Verhältnis 10 : 18 : 52 : 20, 1,6 Gew.-Teile des permanenten Weichmachers (BuOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)3PO und 7,0 Gew.-Teile des flüchtigen Weichmachers Me(OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)<sub>2</sub>OH sowie ca. 48 Gew.-Teile Wasser. Diese bekannte Zusammensetzung hat den Nachteil, daß zumindest die flüchtigen Weichmacher die Umwelt belasten oder gar giftig sind.

In der technischen Information TI/ED 1115 d-1 der BASF vom Januar 1984 wird das Produkt "Plastilit 3060" beschrieben. Dabei handelt es sich um Polypropylenglykol-alkylphenylether, welcher als Weichmacher für Polymerdispersionen eingesetzt wird, insbesondere für Polyacrylate. Als Polymerisate werden konkret genannt: ein Copolymerisat von Styrol und Butylacrylat sowie ein Copolymerisat von Ethylacrylat, Ethylhexylacrylat und Acrylnitril. Derartige Zusammensetzungen können z. B. als Dichtungsmassen mit schneller Hautbildung nach dem Applizieren, mit geringerem Nachhärten und mit besserem Dehnverhalten bei tiefen Temperaturen verwendet werden. Außerdem ergeben sie mit Füllstoffen pastöse Fliesenklebstoffe, die gute Haftzugfestigkeiten bei hoher Elastizität aufweisen. Der Weichmacher wirkt elastifizierend auf das Copolymerisat, ohne die Wasseraufnahme des Filmes merklich zu verschlechtern. So steigt die Dehnung eines Filmes nahezu linear von ca. 300% auf 4000% bei Zusatz von 9% Weichmacher. Zur biologischen Wirkung des Weichmachers wird gesagt, daß er nach den vorliegenden Informationen keine gesundheitsschädlichen Wirkungen habe, wohl seien aber bei längerer Einwirkung Haut- und Schleimhautreizungen möglich.

Die gleichen Nachteile gelten auch für die beiden folgenden Druckschriften. In der polnischen Patentschrift PL 119091 wird ein nicht toxischer und nicht entflammbarer Klebstoff für Keramik und Kunststoffe beschrieben, der neben einer Acrylat/Styrol-Dispersion Polypropylenglykol-alkylphenylether, Füllstoffe und organische Lösungsmittel sowie Wasser enthält.

In der deutschen Patentschrift DE 36 38 224 wird ein elastisches Dichtungsmaterial beschrieben, welches einen Styrol/Butadien-Gummi, ein  $\alpha$ -Methylstyrolpolymerisat, Lösungsmittel wie Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe sowie Polypropylenglykolalkylphenylether enthält.

In der tschechischen Patentschrift CS 259825 wird ein Haftklebstoff für Etiketten und Bänder beschrieben, welche hauptsächlich ein Copolymerisat aus Acrylaten, ungesättigten Carbonsäuren sowie gegebenenfalls Styrol, Alkylstyrol oder Vinylacetat enthält. Weitere Komponenten sind organische Lösungsmittel, Weichmacher wie z. B. Polyethylenglykol und Polypropylenglykol.

Ausgehend von diesem Stand der Technik bestand die erfindungsgemäße Aufgabe darin, eine toxisch unbedenkliche Zusammensetzung aus einem Styrol-Polymerisat und einem aromatenfreien Weichmacher bereitzustellen, welche als Bindemittel geeignet ist und eine akzeptable Haftung ergibt.

Die erfindungsgemäße Lösung ist den Patentansprüchen zu entnehmen. Sie besteht kennzeichnungsgemäß darin, daß das Styrol-Polymerisat in größerer Menge Styrol enthält und der Weichmacher ein Fettstoff ist.

Das Styrol-Polymerisat enthält Styrol oder Methylstyrol, und zwar in einer Menge von vorzugsweise mehr als 30, insbesondere mehr als 50 und vor allem mehr als 80 Gew.-% der Monomeren. Comonomere des Styrols bzw. Methylstyrols können sein: Acrylate und Methacrylate mit 1 bis 12 C-Atomen in der Alkoholkomponente, insbesondere mit 2 bis 8 C-Atomen. Die Acrylsäureester können auch reaktive Gruppen für eine spätere Nachvernetzung enthalten. Solche reaktiven Gruppen können auch Vinyl-Comonomere enthalten, z. B. eine Silan-Gruppe. Die Si(Alk)<sub>3</sub>-Gruppe kann direkt oder über einen (CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-Rest mit der Vinylgruppe verbunden sein, dabei kann n eine Zahl von 2 bis 6 sein, vorzugsweise ist n 3 oder 0. Die Alkyl-Gruppen können 1 bis 4 C-Atome enthalten, vorzugsweise 1 oder 2. Weitere Comonomere können sein: Vinylester, Maleinsäureester, (jeweils ebenfalls mit 1 bis 12, vorzugsweise 2 bis 8 C-Atomen in der Alkoholkomponente, Ethylen, Acrylamid, Acrylsäure, Butadien, Acrylnitril, und zwar sowohl einzeln als auch im Gemisch. Das Molekulargewicht liegt über 100 000 g/mol. Handelsübliche Styrol-Copolymerisate sind: Acronal 290 D, Scopacryl D 343, Ubatol VAF



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 195 31 849 A 1

21 Aktenzeichen: 195 31 849.8  
22 Anmeldetag: 11. 8. 95  
43 Offenlegungstag: 7. 3. 96

61 Int. Cl. 6:  
C 08 L 25/04  
C 08 K 5/10  
C 08 L 91/00  
C 09 J 125/04  
C 09 D 125/04  
C 09 K 3/10  
C 14 C 11/00  
C 08 J 5/12  
C 08 J 7/04  
D 06 N 3/04  
B 05 D 7/28

DE 195 31 849 A 1

// C08K 5/103 (C09J 11/06,191:00)C09D 5/02,C09J 7/04,C08J 3/03 (C09D 7/12,191:00)

30 Innere Priorität: 32 33 31  
31.08.94 DE 44 30 875.2

71 Anmelder:  
Henkel KGaA, 40589 Düsseldorf, DE

72 Erfinder:  
Böge, Kai, Dr., 40217 Düsseldorf, DE; Dziallas,  
Michael, Dr., 42781 Haan, DE; Helpenstein, Klaus,  
41199 Mönchengladbach, DE; Klauck, Wolfgang, Dr.,  
40670 Meerbusch, DE; Klein, Johann, Dr., 40233  
Düsseldorf, DE; Loth, Helmuth, 45131 Essen, DE;  
Urbath, Hartmut, 42389 Wuppertal, DE; Windhövel,  
Udo, Dr., 40789 Monheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Polystyrol-Bindemittel

57 Es werden Polystyrol-Bindemittel beschrieben, die durch Fettstoffe modifiziert wurden. Als Fettstoffe kommen besonders in Frage: Ester von Fettsäuren oder Fettalkoholen, insbesondere Triglyceride von höheren Fettsäuren, vorzugsweise natürliche Fette und Öle. Sie können dem Bindemittel in hohen Konzentrationen zugesetzt werden, ohne daß dadurch die Bindungseigenschaften unbrauchbar werden. Ihr Zusatz ist aber vorteilhaft bezüglich der Benetzungseigenschaften, der Wasserfestigkeit und vor allem der Härte. Auf Basis der erfindungsgemäßen Bindemittel können vor allem Dispersions-Klebstoffe, Schmelzklebstoffe und Dichtungsmassen verbessert werden.

EPG - BG 1

26. 04. 2004

47

DE 195 31 849 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 98 508 070/618

15/37